

⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 3913603 C1

⑬ Int. Cl. 5:
C06B 21/00
C 06 D 5/00
B 29 C 47/00

⑬ Aktenzeichen: P 39 13 603.5-45
⑭ Anmeldetag: 25. 4. 89
⑮ Offenlegungstag: —
⑯ Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 29. 3. 90

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑰ Patentinhaber:

WNC-Nitrochemie GmbH, 8261 Aschau, DE

⑱ Vertreter:

Lieck, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

⑰ Erfinder:

Miehling, Wolfgang, Dr., 8260 Mühldorf, DE

⑲ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

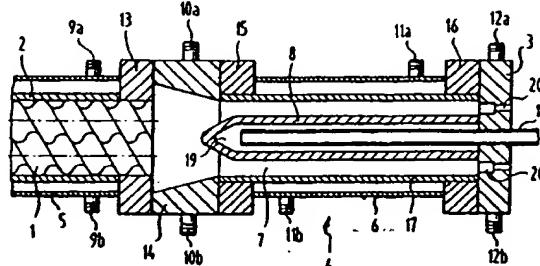
DE-AS 28 25 567
DE-OS 34 07 238
DE-OS 32 42 301

⑳ Vorfahren und Vorrichtung zur Herstellung von einbasigen Treibladungspulvern mit Alkohol und Ether als Lösungsmittel

Bei der Herstellung von einbasigen Treibladungspulvern mit Alkohol und Ether als Lösungsmittel besteht die Gefahr, daß Etherblasen im Treibladungs-Pulvermaterial entstehen, welche die Qualität des Treibladungspulvers erheblich vermindern.

Erfnungsgemäß ist vorgesehen, daß das Treibladungspulvermaterial vor dem Austritt aus der Extrudervorrichtung gekühlt wird. Dazu ist der Extruderkopf (4) mit einer Kühlleinrichtung versehen.

Die Erfindung ist insbesondere zur Herstellung von einbasigen Treibladungspulvern mit Alkohol und Ether als Lösungsmittel verwendbar.



DE 3913603 C1

BEST AVAILABLE COPY

DE 3913603 C1

Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von einbasigen Treibladungspulvern mit Alkohol und Ether als Lösungsmittel.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung von einbasigen Treibladungspulvern mit Alkohol und Ether als Lösungsmittel unter Verwendung einer Extrudervorrichtung, sowie auf eine Vorrichtung zur Herstellung von einbasigen Treibladungspulvern der genannten Art, die zumindest eine in einem Gehäuse gelagerte Schnecke und einen am Austragsende des Gehäuses angeordneten, zumindest eine Matritze aufweisenden Extruderkopf mit einer Kühlleinrichtung zur Kühlung des an dem Austragsende befindlichen Treibladungspulvermaterials aufweist.

Es ist aus dem Stand der Technik bekannt, Treibladungspulver unter Verwendung einer Extrudervorrichtung herzustellen. Aus der DE-OS 32 42 301 ist beispielsweise eine Vorrichtung bekannt, bei welcher unter Verwendung eines Doppelwellen-Schneckenextruders ein Mischen und Kneten des Treibladungspulvermaterials erfolgt. Die Vorrichtung weist eine Kühlleinrichtung auf, um die beim Extrudieren entstehende Wärme abzuführen und im Pulvermaterial über die Durchlauflänge der Extrudervorrichtung ein bestimmtes Temperaturprofil einzustellen. Für einbasige Pulver soll hierbei die Temperatur am Austragsende am höchsten sein. Eine Extrudervorrichtung mit Kühlleinrichtung zum Herstellen von Treibladungspulver ist auch aus der DE-OS 34 07 238 bekannt.

Die Herstellung einbasiger Treibladungspulver erfordert die Anwendung von Lösungsmitteln. Üblich sind u. a. Alkohol, Aceton und Ether. Die verwendete Nitrozellulose ist gewöhnlich alkoholfeucht. Für die Herstellung einbasiger Treibladungspulver im Extruder hat man bisher nur Alkohol/Aceton als Lösungsmittel eingesetzt. Ether hat einen sehr niedrigen Siedepunkt. Da im Extruder Wärme freigesetzt wird, kann es zur Verdampfung des Ethers kommen mit der Folge, daß die aus dem Extruder austretende Pulvermasse mit Etherblasen durchsetzt ist. Die Etherblasen stören die Homogenität der Pulvermasse, führen zu poröser Oberfläche der Pulverstränge und dementsprechend zu ungenügender Produktqualität. Außerdem stellt das austretende Ether-Luft-Gemisch ein erhebliches Gefahrenpotential dar. Man mußte aus diesem Grunde bisher auf die Verwendung von Alkohol/Ester als Lösungsmittel verzichten, obwohl diese Lösungsmittel an sich erhebliche Vorteile gegenüber Alkohol/Aceton besitzen. So ist es bedeutend schwieriger, Aceton wieder aus der Treibladungspulvermasse zu entfernen als Ether. So sind längere Vacuum-Trocknungszeiten sowie eine verlängerte Wässerung notwendig. Außerdem neigen mit Aceton hergestellte einbasige Treibladungspulver bei Minustemperaturen zu Kaltsprödigkeit.

Der Erfindung liegt dementsprechend die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, welche bei einfacherem Aufbau und betriebssicherer Handhabbarkeit die Herstellung von qualitativ hochwertigen einbasigen Treibladungspulvern mit Alkohol und Ether als Lösungsmittel unter Verwendung einer Extrudervorrichtung gestatten.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Lösung dieser Aufgabe ist dadurch gekennzeichnet, daß das Pulvermaterial vor dem Austritt aus der Extrudervorrichtung gekühlt wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich durch eine Reihe erheblicher Vorteile aus. Durch die Kühlung des Treibladungs-Pulvermaterials vor dem Austritt aus der Extrudervorrichtung kann das Auftreten von Etherblasen in sicherer Weise vermieden werden.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist zu berücksichtigen, daß bei der Gelatinierung von Nitrocellulose ein Teil der Knetenergie in Wärme umgewandelt wird. Die in dem Extruder befindliche Masse wird somit üblicherweise auf eine Temperatur erwärmt, die höher als der Siedepunkt von Ether (35°C) liegt. Zur Vermeidung der Bildung von Etherblasen an der Pulveroberfläche darf die Temperatur des Treibladungspulvermaterials nach Durchtritt durch die Matritze nicht wesentlich über dem Siedepunkt des Ethers liegen. Erfindungsgemäß wird nur der Bereich, an welchem das Auftreten von Etherblasen besonders kritisch ist, nämlich der Austrittsbereich oder das Austragsende der Extrudervorrichtung gekühlt, so daß in diesem Bereich die Temperatur des Pulvermaterials auf oder unter den Siedepunkt des Ethers herabgesetzt wird.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß mit Ether gelatinierte, einbasige Treibladungspulvermassen im Extruder deutliche Unterschiede zu sonstigen Kunststoffen, wie etwa Thermoplasten oder mehrbasigen Treibladungspulvermassen zeigen. Bei Thermoplasten oder mehrbasigen Treibladungspulvermassen ist die Viskosität stark temperaturabhängig, d. h. das Fließverhalten im Extruder ändert sich mit einer Veränderung der Temperatur. Bei solchen Kunststoffen muß im Austrittsbereich des Extruders die Temperatur der Mantellemente der Temperatur der Kunststoffsenschmelze angepaßt werden, um eine über den gesamten Querschnitt konstante Temperaturverteilung so sicherzustellen, daß Inhomogenitäten vermieden werden und daß ein einheitliches Fließverhalten vorliegt.

Erfindungsgemäß hat es sich im Gegensatz dazu herausgestellt, daß bei mit Ether gelatinierten Treibladungspulvermassen die Viskosität und damit das Fließverhalten praktisch temperaturunabhängig sind. Es ist somit möglich, diesen Treibladungspulvermaterialien während der Extrusion die thermische Energie durch Kühlung zu entziehen und einen Temperaturgradienten zu schaffen, welcher sowohl in radialer als auch in axialer Richtung so ausgebildet ist, daß der Siedepunkt des Ethers nicht überschritten wird. Dabei besteht nicht die Gefahr, daß es zu Inhomogenitäten oder zu einem unterschiedlichen Fließverhalten der Pulvermaterialien kommt.

Erfindungsgemäß hat sich weiter herausgestellt, daß es nicht notwendig ist, die gesamte Extrudervorrichtung so auszubilden, daß die Treibladungspulvermaterialien unter den Siedepunkt des Ethers abgekühlt werden können. Vielmehr ist es ausreichend, daß Treibladungspulvermaterial vor dem Austritt aus der Extrudervorrichtung zu kühlen, so daß dieses nach dem Durchtritt durch die Matritzen eine Temperatur aufweist, welche gleich oder niedriger als der Siedepunkt des Ethers ist. Die im übrigen Bereich der Extrudervorrichtung vorliegenden Drücke verhindern die Etherblasenbildung in zuverlässiger Weise.

Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es somit nicht erforderlich, über die gesamte Durchlauflänge der Extrudervorrichtung ein bestimmtes Temperaturprofil aufrecht zu erhalten, wie dies beispielsweise aus der DE-OS 32 42 301 bekannt ist. Insbesondere ist es nicht erforderlich, die Temperatur der Treibladungspulvermasse im Knet- und Mischbereich des Extruders un-

ter dem Siedepunkt des Ethers zu halten.

In einer vorteilhaften Weiterentwicklung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es vorgesehen, daß die Kühlung auf eine Temperatur von 35 bis 40°C erfolgt. Diese Temperatur entspricht der Siedetemperatur des Ethers, wobei eine geringfügige Überschreitung der Siedetemperatur unerheblich ist, da keine oder nur unwesentliche Mengen an Etherblasen auftreten.

Weiterhin ist es bei dem erfindungsgemäßen Verfahren besonders günstig, wenn der Schneckenbereich der Extrudervorrichtung möglichst vollständig gefüllt betrieben wird. Diese Maßnahme kann wichtig sein, um einen ausreichenden Druck der Treibladungspulvermasse in der Extrudervorrichtung zu gewährleisten und um sicherzustellen, daß in den nicht gekühlten Bereichen der Extrudervorrichtung keine Etherblasen auftreten. Wird der Extruder auch im Misch- und Knetbereich gekühlt, unterstützt die vollständige Füllung einen guten Wärmeübergang von der Pulvermasse zum Extruder.

Um die Erwärmung der Pulvermasse bereits während des Gelatinierprozesses zu begrenzen, ist es vorteilhaft, wenn die Bearbeitung des Treibladungspulvermaterials bzw. der Pulvermasse bei niedriger Drehzahl des Schneckenbereichs des Extruders erfolgt. Eine Erhöhung der Drehzahl würde bei sonst konstanten Bedingungen zu einer Erhöhung der Produkttemperatur führen.

Weiterhin ist es erfindungsgemäß besonders günstig, den Alkoholgehalt so zu wählen, daß dieser in einem Bereich zwischen 25 und 30% liegt. Bei Treibladungspulvermaterialien mit hohem DNT-Gehalt ist es erfindungsgemäß auch möglich, den Alkoholgehalt unter 25% abzusenken.

In einer weiteren, besonders günstigen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist weiterhin vorgesehen, daß der Ethergehalt so eingestellt wird, daß der Druck am Ausgabebereich des Extruders 30 bis 35 bar beträgt.

Unter Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es möglich, die Gelatinierung von einbasisigen Treibladungspulvern mit Ethern selbst unter Verwendung eines relativ kurzen Extruderkopfes in sicherer Weise durchzuführen.

Eine geeignete Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Endbereich der Schnecke und der Matrize ein Kanal vorgesehen ist, in welchem ein Kühldorn angeordnet ist. Der Kühldorn kann beispielsweise mit Wasser oder mit anderen geeigneten Fluiden beaufschlagt werden. Vorzugsweise ist der Kühldorn zentrisch in dem Kanal gelagert.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung erweist es sich außerdem als günstig, wenn das Austragsende des Gehäuses mit einem den Endbereich der Schnecke umgebenden ersten Kühlmantel und der Kanal mit einem zweiten Kühlmantel versehen ist, so daß schon der, in Durchlaufrichtung gesehen, letzte Schneckenbereich mit abgekühlt wird.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann das Treibladungspulvermaterial ungestört durch den Kanal strömen, so daß stabile, berechenbare Temperaturgradienten einstellbar sind. Durch den Kühldorn wird eine besonders intensive Kühlung des Pulvermaterials vor der Matrize erreicht. Das Treibladungspulvermaterial wird sowohl von innen als auch von außen (in radialer Richtung gesehen) gekühlt, so daß das Treibladungspulvermaterial beim Eintritt in die Matrize in radialer

Richtung eine gleichmäßige Temperatur aufweist. Die Entstehung einzelner überhitzter Bereiche wird somit in zuverlässiger Weise vermieden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung beschrieben. Dabei zeigt

Fig. 1 eine schematische Schnittansicht des Austragsendes einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 2 eine Schnittansicht des in Fig. 1 gezeigten Kühldorns;

Fig. 3 eine Schnittansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Kühldorns; und

Fig. 4 eine schematische Darstellung des Aufbaus einer Extruderschnecke.

Die in Fig. 1 dargestellte erfindungsgemäße Vorrichtung umfaßt ein Gehäuse 2, in welchem eine Doppelschnecke 1 drehbar gelagert ist. Bei der Darstellung gemäß Fig. 1 wurde darauf verzichtet, den Einlaufbereich des Extruders im einzelnen abzubilden. Der Extruder umfaßt an seinem in Fig. 1 nicht dargestellten Ende eine Einfüllöffnung, welche bevorzugterweise mit einer Dosiervorrichtung versehen ist, mittels derer die Ausgangsmaterialien des Treibladungspulvers zugegeben werden können. Weiterhin ist eine Dosiervorrichtung zur Zugabe des Lösemittels (Ether und Alkohol) vorgesehen. Der schematische Aufbau des Extruders ist beispielsweise in der DE-OS 30 42 697 beschrieben, auf welche, zur Vermeidung von Wiederholungen, an dieser Stelle Bezug genommen wird.

Das Austragsende des Gehäuses 2 ist mit einem ersten Kühlmantel 5 umgeben, welcher in Fig. 1 nur teilweise dargestellt ist. Der Kühlmantel umgibt das Gehäuse 2 konzentrisch und ist mit Anschlüssen 9a und 9b versehen, durch welche ein Kühlmedium, beispielsweise Wasser, zu- bzw. abführbar ist.

Nachfolgend an das Gehäuse 2 ist eine Zwischenplatte 13 angeordnet, welche zum einen der Lagerung der Doppelschnecke und zum anderen zum Abschluß des Gehäuses 2 bzw. des ersten Kühlmantels 5 dient. Nachfolgend an die Platte 13 ist ein Übergangselement 14 vorgesehen, welches dazu dient, den im wesentlichen achtförmigen Strömungsquerschnitt des Gehäuses 2 im Bereich der Doppelschnecke 1 auf einen kreisförmigen oder schlitzförmigen Querschnitt überzuleiten. Auch das Übergangselement 14 kann mit Anschlüssen 10a, 10b versehen sein, durch welche ein nicht dargestellter Kühlmantel mit Kühlflüssigkeit beaufschlagt werden kann.

Anschließend an das Übergangselement 14 ist eine Lagerplatte 15 vorgesehen, welche, zusammen mit einer nachfolgenden Lagerplatte 16 einen Zylinder 17 lagert, welcher einen Kanal 7 zur Durchleitung des Treibladungspulvermaterials bildet. Der Kanal 7 ist von einem zweiten Kühlmantel 6 umgeben, welcher mit Anschlüssen 11a und 11b versehen ist, durch welche Kühlmedium zu- bzw. abführbar ist.

Nachfolgend zu der Lagerplatte 16 ist eine Matrize 3 oder Matrizenplatte vorgesehen, welche ebenfalls mit Anschlüssen 12a, 12b versehen ist, um Kühlmedium durch einen in Fig. 1 nicht dargestellten Kühlmantel durchzuleiten. Die Matrize 3 kann, in üblicher Weise ausgebildet sein und eine Matrizenhalteplatte, eine Siebvorrichtung und ähnliches umfassen, so wie es beispielsweise in der DE-OS 30 42 662 beschrieben ist, auf welche zur Vermeidung von Wiederholungen an dieser Stelle Bezug genommen wird.

In dem Kanal 7, welcher den Hauptteil eines Extruderkopfes 4 bildet, ist zentrisch ein Kühldorn 8 angeord-

net. Der Kanal 7 kann einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen, wobei dann der Kühldorn 8 ebenfalls mit einem kreisförmigen Querschnitt versehen ist. Der Kühldorn 8 erstreckt sich im wesentlichen über die gesamte Länge des Kanals 7 und ist in seinem Inneren mit einem Hohlraum 19 versehen, in welchen ein Rohr 18 mündet, durch das Kühlflüssigkeit in den Kühldorn 8 geleitet werden kann. Zur Vereinfachung der Darstellung wurde darauf verzichtet, die Anschlüsse zur Ableitung des Kühlmediums aus dem Kühldorn 8 in Fig. 1 darzustellen.

Die Fig. 2 und 3 zeigen jeweils Ausführungsbeispiele des erfundungsgemäßen Kühldorns 8. Bei dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel ist, so wie in Fig. 1 schematisch dargestellt, ein zentrisches Rohr 18 vorgesehen, durch welches Kühlmedium in den Hohlraum 19 einführbar ist. Die Ableitung der Kühlflüssigkeit erfolgt über Kanäle 21, welche sich in radialer Richtung in der Matrize 3 oder Matrizenhalteplatte erstrecken und so angeordnet sind, daß sie zwischen den Matrizedurchtrittsöffnungen 20 eine Hindurchführung des Kühlmediums ermöglicht.

Bei dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel weist das Rohr 18 keine Einlaßöffnung auf, es ist vielmehr als Strömungsleitelement in dem Hohlraum 19 angeordnet. Die Zu- und Ableitung des Kühlmediums erfolgt über die Kanäle 21.

In Fig. 4 ist in schematischer Weise die Ausgestaltung einer erfundungsgemäßen Schnecke dargestellt. Diese umfaßt mehrere rechtsdrehende Schraubenelemente sowie rechte und linke Knetblöcke und Einzusselemente. Wie in Fig. 4 dargestellt, sind, in Durchlaufrichtung gesehen, zunächst fünf Einzusselemente vorgesehen, denen vier rechtsdrehende Schraubenelemente folgen. Es schließt sich ein rechter Knetblock an, welchem ein rechtsdrehendes Schraubenelement folgt. Nachfolgend sind abwechselnd jeweils ein linker Knetblock und ein rechtsdrehendes Schraubenelement vorgesehen, das Auslaßende der Schnecke wird von fünf rechtsdrehenden Schraubenelementen gebildet.

Nachfolgend werden zwei Beispiele aufgeführt, welche Verfahrensparameter und Vorrichtungsparameter des erfundungsgemäßen Verfahrens bzw. der dazu verwendeten Vorrichtung aufzeigen.

Beispiel 2

Extrusion von D 698 mit Alkohol/Ether als Lösungsmittel

Aufbau des Extruders

Länge des Verfahrensteils: 21 D
Schneckenkonfiguration: Nr. 1 (Abbildung 1)

Matrizenkopf

Acht-auf-Schlitz-Stück (Zeichnung Nr. 3) mit anschließender Matrizenplatte und 2 Matrizen ($D = 5,2$, $TK_1 = 3,0$, $d = 0,6$)

Temperierung des Extruders

Gehäuse 1 (Feststoffdosierung)	30°C
Gehäuse 2 (Lösungsmitteldosierung)	30°C
Gehäuse 3	20°C
Gehäuse 4	20°C
Gehäuse 5	14°C
Acht-auf-Schlitz-Stück	14°C
Matrizenplatte	14°C

Versuchsparameter

Alkoholfeuchte der Nitrocellulose	23,4%
Feststoffdosierung	12 kg/h
Etherdosierung	5,2 l/h
Drehzahl des Extruders	32 U/min
Temperatur 1 (Beginn des 8-Schlitz-Stückes)	44 – 46°C
Temperatur 2 (Ende des 8-Schlitz-Stückes)	33 – 35°C
Kopfdruck	29 – 31 bar
Hydraulikdruck	60 – 64 bar

Homogenes Produkt ohne erkennbare Zeichen von nicht gelatinierter Nitrocellulose

Beispiel 1

Extrusion von D 6320 mit Alkohol/Ether als Lösungsmittel

Aufbau des Extruders

Länge des Verfahrensteils: 21 D
Schneckenkonfiguration: Nr. 1 (Abbildung 1)

Matrizenkopf
Acht-auf-Rund-Stück (Werner & Pfleiderer) mit Kühlrohr (Zeichnung Nr. 1) und Matrizenplatte mit Kühlfinger (Zeichnung Nr. 2), 12 Matrizen ($D = 2,7$; $d = 0,45$)

Temperierung des Extruders

Gehäuse 1 (Feststoffdosierung)	35°C
Gehäuse 2 (Lösungsmitteldosierung)	35°C
Gehäuse 3	25°C
Gehäuse 4	25°C
Gehäuse 5	10°C
Acht-auf-Rund-Stück	10°C
Kühlrohr	10°C
Matrizenplatte mit Kühlfinger	10°C

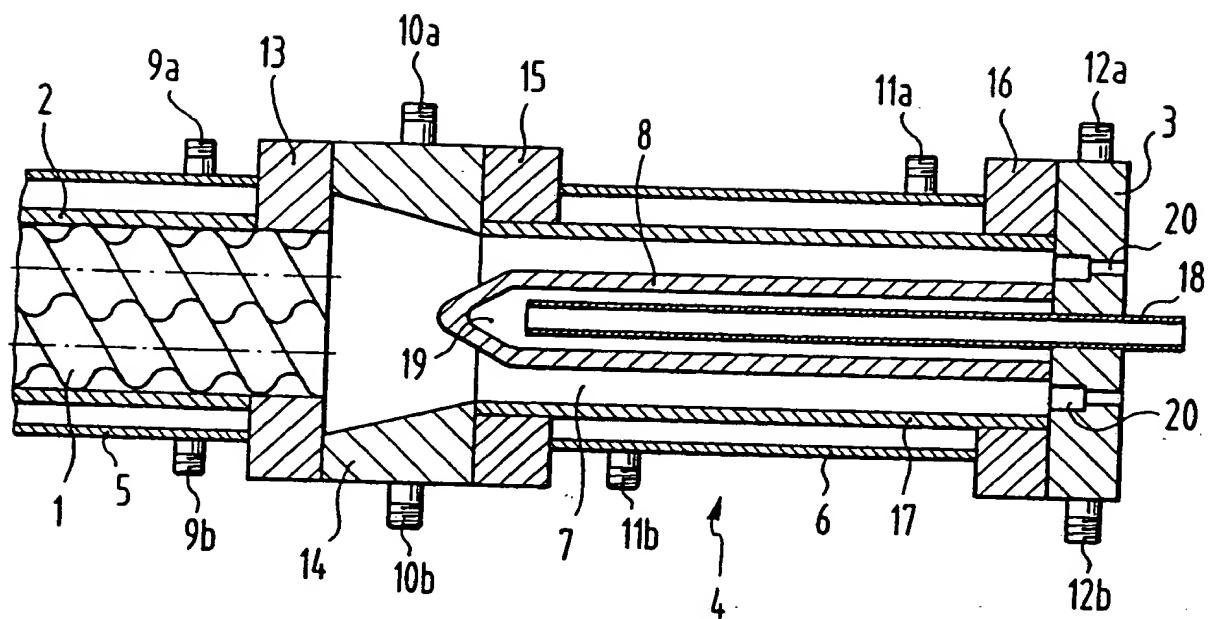


Fig. 1

BEST AVAILABLE COPY

Versuchsparameter

Alkoholfeuchte der Nitrocellulose	21,5%	
Feststoffdosierung	24 kg/h	
Etherdosierung	13,1 l/h	5
Alkoholdosierung	1 l/h	
Drehzahl des Extruders	45 U/min	
Temperatur 1 (Acht-auf-Rund-Stück)	48—50°C	
Temperatur 2 (kurz vor Matrizenplatte)	36—38°C	
Kopfdruck	33—35 bar	10
Hydraulikdruck	75—80 bar	

vollständig gelatiniertes Produkt

15

Die Erfindung ist nicht auf die gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt, vielmehr ergeben sich für den Fachmann im Rahmen der Erfindung vielfältige Abwandlungs- und Modifikationsmöglichkeiten.

20

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von einbasigen Treibladungspulvern mit Alkohol und Ether als Lösungsmittel unter Verwendung einer Extrudervorrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß das Treibladungs-Pulvermaterial vor dem Austritt aus der Extrudervorrichtung gekühlt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlung auf eine Temperatur von 35 bis 40°C erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneckenbereich (1) der Extrudervorrichtung möglichst vollständig gefüllt betrieben wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Bearbeitung des Treibladungs-Pulvermaterials bei niedriger Drehzahl der Schnecken (1) des Extruders erfolgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Alkoholgehalt zwischen 25% und 30% beträgt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Alkoholgehalt bei Treibladungs-Pulvermaterial mit hohem Dinitroluol (DNT)-Gehalt auf unter 25% abgesenkt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Ethergehalt so eingestellt wird, daß der Druck am Ausgabebereich des Extruders 25 bis 35 bar beträgt.
8. Vorrichtung zur Herstellung von einbasigen Treibladungspulvern mit Alkohol und Ether als Lösungsmittel, insbesondere nach dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, die zumindest eine in einem Gehäuse (2) gelagerte Schnecke (1) und einen am Austragsende des Gehäuses (2) angeordneten, zumindest eine Matrize (3) umfassenden Extruderkopf (4) mit einer Kühlseinrichtung zur Kühlung des an dem Austragsende befindlichen Treibladungs-Pulvermaterials aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Endbereich der Schnecke (1) und der Matrize (3) ein Kanal (7) vorgesehen ist, in welchem ein Kühdorn (8) angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Austragsende des Gehäuses (2) mit einem den Endbereich der Schnecke (1) umge-

benden ersten Kühlmantel (5) und der Kanal (7) mit einem zweiten Kühlmantel (6) versehen ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühdorn (8) zentrisch in dem Kanal (7) gelagert ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

BEST AVAILABLE COPY

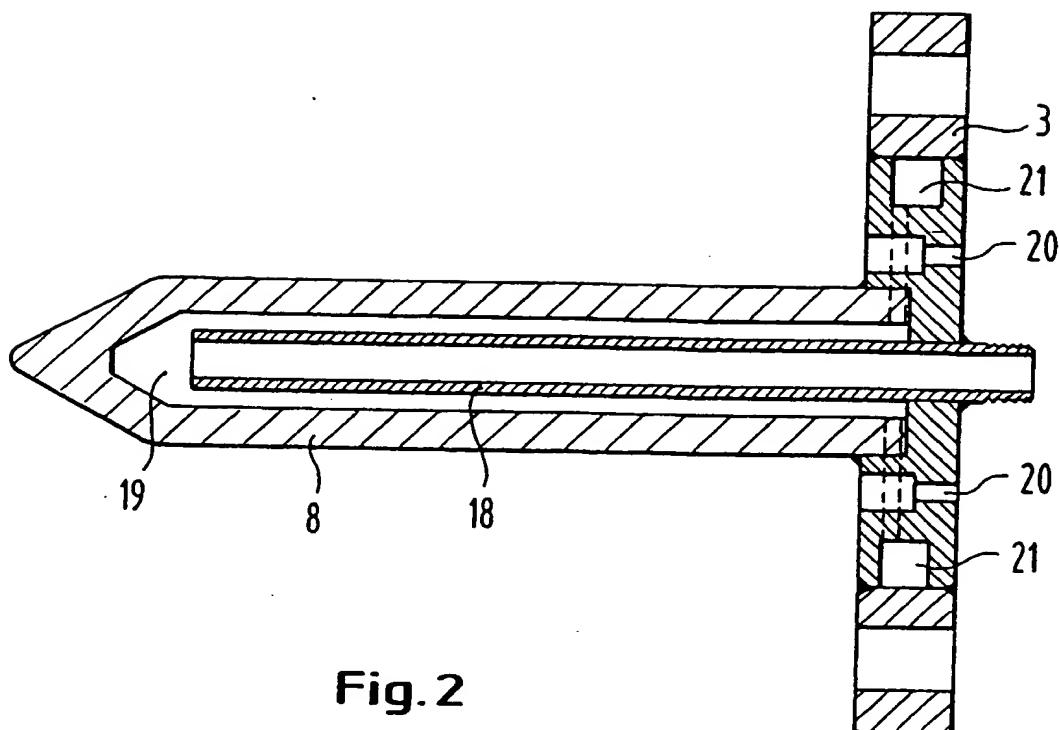


Fig. 2

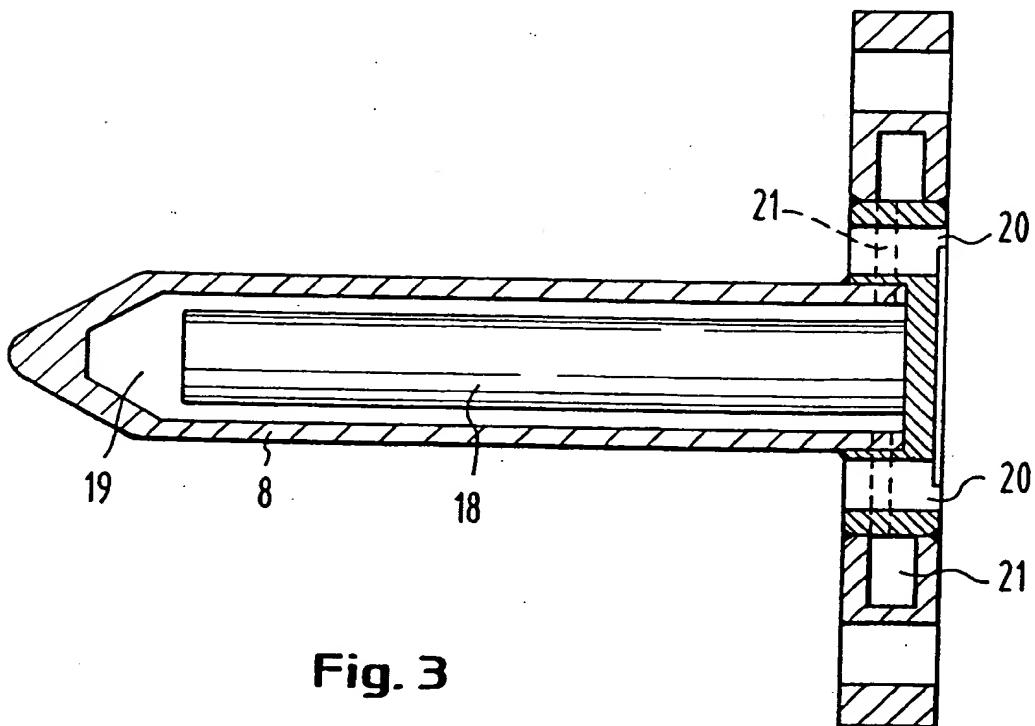
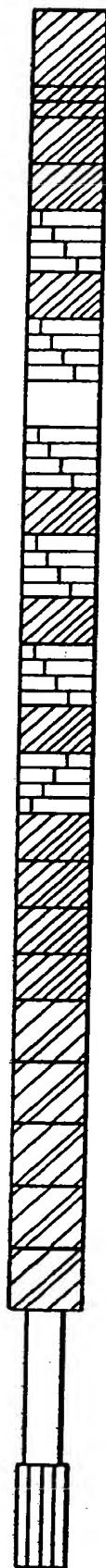


Fig. 3

SCHNECKENNUMMER

1



SCHNECKENLÄNGE IST 126 CM

ANZAHL DER SCHNECKENELEMENTE IST

25

RECHTSDREHENDE SCHRAUBENELEMENTE

14

LINKSDREHENDE SCHRAUBENELEMENTE

0

RECHTE KNETBLÖCKE

1

LINKE KNETBLÖCKE

5

EINZUGSELEMENTE

5

Fig. 4



BEST AVAILABLE COPIE